

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 484 880 A2**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 91118836.5

(51) Int. Cl.⁵: G08B 25/10

(22) Anmeldetag: 05.11.91

(30) Priorität: 05.11.90 DE 4035070

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
13.05.92 Patentblatt 92/20

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB IT LI LU NL

(71) Anmelder: **Schaaf, Norbert**
Freseniusstrasse 5
W-6200 Wiesbaden(DE)

(72) Erfinder: **Schaaf, Norbert**
Freseniusstrasse 5
W-6200 Wiesbaden(DE)

(74) Vertreter: **Dr. Fuchs, Dr. Luderschmidt**
Dipl.-Phys. Seids, Dr. Mehler Patentanwälte
Abraham-Lincoln-Strasse 7
W-6200 Wiesbaden(DE)

(54) Funkalarmanlage.

(57) Es wird eine Funkalarmanlage beschrieben, welche eine hinreichende Sicherheit gegen eine Störung durch Blockung der Funkstrecken sowie gegen eine Manipulation von außen bietet.

Hierzu wird vorgeschlagen, daß jede Meldeeinheit der Alarmanlage für eine Meldung wenigstens zwei Funksignale unterschiedlicher Trägerfrequenz aussendet, die gleich oder unterschiedlich kodiert sind. Entsprechend empfängt die Zentraleinheit mit ihren Empfängern die wenigstens zwei Funksignale von jeder Meldeeinheit und überprüft die Zugehörigkeit der die Funksignale abgebenden Meldeeinheiten durch Überprüfung der Gültigkeit der Kodierung.

Darüber hinaus wird vorgeschlagen, daß in der Empfängereinheit der Zentraleinheit eine Auswertereinheit vorgesehen ist, welche die Feldstärke jedes empfangenen Funksignals erfaßt, die zugehörigen Datentelegramme auf Zugehörigkeit der sie abgebenden Meldeeinheiten zu der Anlage analysiert, im Falle der Feststellung eines ungültigen Datentelegramms den Wert der empfangenen Feldstärke des betreffenden Funksignals mit einem vorgebbaren Mindestwert vergleicht und bei Überschreiten dieses Mindestwertes um einen vorgebbaren Betrag, wobei dieser Betrag für eine bestimmte Zeitdauer überschritten sein muß, eine Warnanzeige auslöst.

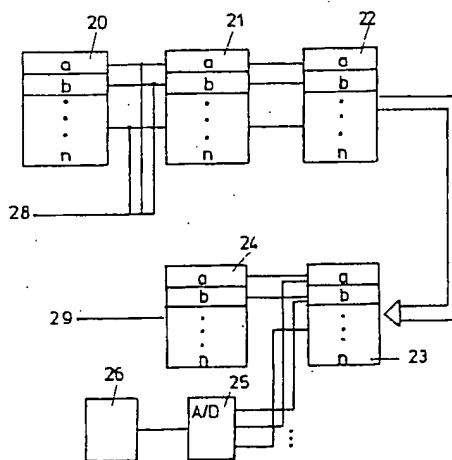


FIG. 4

Die Erfindung betrifft eine Funkalarmanlage gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

In der Sicherungstechnik existieren zur Errichtung von Sicherungsanlagen, hier speziell Alarmanlagen, für Privatgebäude als auch für Gewerbegebäude Richtlinien, die vom Verband der Sachversicherer (VdS) erarbeitet und herausgegeben worden sind. Diese Richtlinien basieren auf der VDE-Vorschrift 0833 und sind seit 01.01.1990 mit der Kommission vorbeugender Kriminalität (KVK) ergänzt bzw. modifiziert und auf den heutigen Stand gebracht worden. Diese Richtlinien enthalten außer den spezifischen Geräteanforderungen, wie Temperaturverhalten, minimale Betriebsdauer, MTBF-Werte, Störsicherheit durch elektromagnetische Felder sowie Funktionssicherheit, etc. grundlegenden Vorschriften zur Projektierung einer Sicherungsanlage. Diese Vorschriften sind in drei Klassen unterteilt, die von unterschiedlichen Tätergruppen ausgehen: Klasse A beinhaltet nur Privathäuser, die Wertgegenstände bis zu DM 200.000,00 enthalten, Klasse B Privathäuser mit Wertgegenständen über DM 200.000,00 und mittlere Gewerbeobjekte, wie Supermärkte, Schulen, Geschäfte etc. Klasse C beinhaltet Juwelierläden, Banken, etc.

Bei Klasse A geht man von Gelegenheitstätern aus, bei Klasse B von Tätern, die mit einer gewissen Planung auch Objekte vorher auskundschaften und letztlich bei Klasse C von Tätern, die evtl. nach wochenlanger Beobachtung mit umfangreichen Meßgeräten und Spezialwerkzeugen zuwerke gehen.

Um dem von A nach C größer werdenden Täterisiko gerecht zu werden, steigen die Anforderungen an die Anlagenteile als auch an die Gesamtprojektierung einer Anlage von A nach C. In den Richtlinien sind jetzt noch weitere, ebenfalls grundlegende, Forderungen enthalten:

a) Die sogenannte "Umweltverträglichkeit" beinhaltet die Anforderung, die Falschalarmwahrscheinlichkeit einer Anlagenkomponente als auch der gesamten Sicherungsanlage so gering wie möglich zu halten. Dies wird erreicht durch strengste technische Prüfungen beim Verband der Sachversicherer und zwar für alle Klassen gleich. Hier werden keine Unterschiede zwischen den Klassen gemacht.

b) Die Möglichkeit eines unbeabsichtigten Falschalarmes durch den Betreiber und Eigentümer der Anlage absolut zu verhindern. Dies wird erreicht durch die sogenannte Zwangsläufigkeit, d.h. der Betreiber hat keine Möglichkeit in das scharfgeschaltete Objekt hineinzukommen, da durch mechanische Sperrelemente automatisch der Zugang bei scharfgeschalteter Anlage nicht möglich ist. Diese Sperrung wird erst bei Unscharfschalten aufgehoben.

Über all diesen Forderungen steht selbstverständlich die permanente Funktionskontrolle und der daraus resultierende notwendige Funktionserhalt der gesamten Anlage incl. ihren Komponenten. Bei verdrahteten Anlagen ist dies insofern nicht besonders schwierig, da über die Drahtverbindung zum einen Spannungsversorgung und zum anderen jegliche Informationen unproblematisch weitergeleitet werden können. Durch die doppelte Spannungsversorgung Netz und Akku ist gewährleistet, daß auch bei Netzausfall oder Akkuausfall die zweite Spannung den Betrieb aufrechterhält.

Nun haben die erwähnten Richtlinien dazu geführt, daß bis zum aktuellen heutigen Stand nur mit Kupferdraht verkabelte Systeme in der Lage sind, diese Anforderungen alle zu erfüllen. Da Sicherungsanlagen in der Regel fast immer nachträglich, hauptsächlich in Privathäuser, eingebaut werden, stößt der Aufwand für die erforderliche Kabelverlegung zwangsläufig beim Kunden auf Widerstand. Diesem Konflikt wurde von seiten des Verbandes der Sachversicherer in Absprache mit der kriminalpolizeilichen Kommission vorbeugender Kriminalität insoweit Rechnung getragen, daß auf die anzustrebende sogenannte Außenhautüberwachung, bei der jedes Fenster auf ein Öffnen und durch entsprechende Glasbruchmelder auf Durchbruch überwacht wird, in der Klasse A verzichtet werden kann. Die Überwachung erstreckt sich hier nur noch auf die Zugangstüren und schwerpunktmäßige Überwachung durch Passiv-Infrarot-Bewegungsmelder der Räume. Diese "Minimierung" verringert den Kabelaufwand insbesondere im Bereich der Fenster, jedoch alle anderen notwendigen Leitungsverbindungen zu den Außensignalgebern, zu den Türen, zu der Scharfschalteinheit und zu den Infrarotbewegungsmeldern bleiben nach wie vor bestehen. Daß unter dieser "Minimierung" die Überwachungsqualität leidet, ist klar, da sich der Täter durch ein nicht überwachtes Fenster schon im Hause befindet, bevor die Möglichkeit besteht, durch einen Bewegungsmelder Alarm auszulösen. Diese Minderung wird jedoch in Kauf genommen unter Bezug auf die Tätergruppe. Der Kunde selbst befindet sich im Konflikt, da er zum einen eine Überwachung direkt an der Hauswandgrenze anstrebt, ihm aber zum anderen die dafür notwendige Kabelverlegung widerstrebt.

Abhilfe kann hier nur ein System schaffen, was zum einen keine Kabelverlegung benötigt, zum anderen trotzdem den Richtlinien des Verbandes der Sachversicherer mindestens in der Gruppe A entspricht. Dem Kunden Rechnung tragen alle sogenannten Funkalarmsysteme, die in Vielzahl auf dem Markt erhältlich sind, jedoch erfüllt nach heutigem Wissensstand keine der Anlagen die Sicherheitsforderungen gemäß den Richtlinien des Verbandes der Sachversicherer.

Um die den bekannten Funkalarmanlagen anhaftenden Probleme darzustellen, wird anhand der Figur 1 zunächst eine typische Anlagenkonfiguration und dessen Arbeitsweise beschrieben.

Die Funkalarmzentrale gemäß Figur 1 besteht aus der Steuereinheit 20a, einer Spannungsversorgungseinrichtung 20b, einem Funkempfänger 20c und einem Funksender 20d. Ein Infrarot-Bewegungsmelder 21a ist mit einer Spannungsversorgungseinrichtung 21b sowie mit einem Funksender 21c verschaltet. Im Falle eines Alarmereignisses gibt der Bewegungsmelder 21a an den Funksender 21c einen Steuerbefehl. Dieser sendet daraufhin ein sogenanntes Datentelegramm an den Funkempfänger 20c. Die weitere Verarbeitung übernimmt die Funkalarmzentrale.

Entsprechendes gilt für einen Öffnungskontakt 22a, beispielsweise an einer Tür, welcher mit einer Spannungsversorgungseinrichtung 22b und einem Funksender 22c verschaltet ist. Zur Scharfschaltung des Systems dient ein Riegelschaltenschloß 23a, welches mit einem mechanischen Sperrelement 23e, einem Funksender 23c, einer Steuerelektronik 23d und einer Spannungsversorgungseinrichtung 23b verbunden ist. Im Falle der Scharfschaltung wird über den Funksender 23c ein Funkimpuls an den Funkempfänger 20c der Alarmzentrale abgegeben, woraufhin das System aktiviert ist.

Weiterhin ist ein Telefonwählgerät 24a vorgesehen, das mit einem Funkempfänger 24c, einer Spannungsversorgungseinrichtung 24b (beispielsweise Netzteil mit Akkumotstromversorgung) und mit einem Funksender 24d verbunden ist. Im Falle eines Alarms wird von der Zentrale aus der Funksender 20d angesteuert, der ein Funksignal an den Funkempfänger 24c abgibt. Dieser Funkempfänger 24c steuert über einen Ausgang das Telefonwählgerät 24a. Entsprechendes gilt für den Funksender 24d: Dieser überträgt eine Sabotagemeldung zum Funkempfänger 20c der Alarmzentrale.

Schließlich ist eine Außensirene 25a vorgesehen, die mit einer Steuerelektronik 25d, einer Spannungsversorgungseinrichtung 25b, einem Funkempfänger 25c und einem Funksender 25e verbunden ist. Im Falle eines Alarms erhält die Außensirene 25a über den Funksender 20d und dem Empfänger 25c ein Signal. Der Empfänger 25c steuert dabei über die Steuerelektronik 25d die Außensirene 25a an. Der Funksender 25e dient zur Übertragung einer Sabotagemeldung an den Funkempfänger 20c der Alarmzentrale.

Um den prinzipiellen Funktionsablauf der Funkübertragung innerhalb des Alarmsystems zu verdeutlichen, wird Bezug genommen auf Figur 2.

Ein Melder 30 öffnet oder schließt seinen Alarmkontakt und steuert damit eine Schaltlogik 31 an. Gleiches gilt für eine Batterieüberwachung 32

sowie eine Sabotageüberwachung 33. Eine festgelegte Codierung, die beispielsweise mit Dip-Switch-Schaltern eingestellt wird oder auch fest verdrahtet sein kann, wird zusammen mit den Schaltzuständen in einer Modulationsstufe 34 moduliert und über den Sender 35 als bereits erwähntes Datentelegramm ausgesendet. Dieses Datentelegramm wird von dem Empfänger 36 empfangen und in der Demodulationsstufe 41 demoduliert. Um den Empfänger 36 an den Sender codierungsmäßig anzupassen, kann auch hier entweder mit Dip-Switch-Schaltern oder mit Festverdrahtung gearbeitet werden. Wird das Datentelegramm als gültig erkannt, steuert die Schaltlogik 42 z.B. die Ausgänge 38, 39 oder 40 an. Üblicherweise werden 10 Bits für die Senderidentifizierung (Codierung) verwendet, so daß also 1024 Codierungen möglich sind.

Oben angeführte Beschreibungen entsprechen dem momentanen Stand der Technik (vgl. hierzu US-PS 4,511,887). Hinzu kommen noch verschiedene Sonderfunktionen, wie z.B. eine zeitlich fixierte Statusabgabe auf Vorhandensein eines jeden einzelnen Melders zur Zentrale sowie bei anderen Systemen eine Auswertung zu der ankommenden Signalfeldstärke (vgl. hierzu US-PS Nr. 4,603,325).

All diese bekannten Funkalarmanlagen haben zwar den Vorteil, daß keine aufwendige Verkabelung vorgenommen werden muß, so daß die Installationszeiten gering sind. Auch sind sie bei Umzügen komplett wieder verwendbar. Ihnen hatten aber die folgenden gravierenden Nachteile an:

1) Es besteht die Möglichkeit der Blockung der Funkstrecken von außen durch starke Fremdsender gleicher Frequenz, die im Falle eines Alarmereignisses das Funksignal des betreffenden Alarmmelders überschatten, so daß die Alarmzentrale nicht auf das Alarmfunksignal reagiert.

2) Ferner ist die Möglichkeit der direkten Manipulation von außen mit einem anlagengleichen Funksender bei Durchprobieren aller möglichen Codiervarianten bei üblicherweise nur 1024 Kombinationsmöglichkeiten gegeben. Ist einmal die richtige Codierung gefunden, kann beliebig oft von außen eine Alarmfunktion provoziert werden, die sich zunächst als Fehlalarm erweist, aber eben auch einen gewissen Ermüdungseffekt bei dem Personal des angeschlossenen Wachunternehmens oder direkt beim Hauseigentümer mit sich bringt, so daß bei einem echten Alarmereignis, wie beispielsweise Einbruch, nicht adäquat reagiert wird.

3) Wird bei einer Funkalarmanlage, die von der Zentrale aus mit einer Signalfeldstärkeerkennung ausgestattet ist, ein Fremdsender erkannt, so muß die Zentrale diese Information in geeigneter Weise verarbeiten können. Die Möglichkeiten, die hier bestehen, sind folgende:

a) bei unscharf geschalteter Anlage kann ein interner Piepston generiert werden, so daß der bei unscharfer Anlage erwartungsgemäß sich vorort befindende Betreiber informiert wird und damit aber lediglich feststellt, daß die Anlage momentan nicht betriebsbereit ist.
 b) bei scharf geschalteter Anlage (hier sei unterstellt, daß keine Person sich im Hause aufhält) muß die Zentrale diese Meldung weiterleiten über z.B. ein digitales Wählgerät zu einem Wachdienst. Der Wachdienst kann mit dieser Information nur sehr wenig anfangen, da er den Fremdräger ja nicht beseitigen kann. D.h., schließlich und endlich wird letztlich nur festgestellt, daß ein Fremdräger die momentane Funktion der Anlage behindert oder sogar außer Betrieb setzt. Aktive Gegenmaßnahmen können hier nicht getroffen werden.

4) Wie oben erwähnt, gibt es Alarmanlagen, die melderseits Statusmeldungen an die Zentrale abgeben. Hier wird vorausgesetzt, daß die Zentrale die Zeitintervalle der Statusabgaben kennt und eindeutig feststellen kann, ob eine Statusmeldung fehlt oder nicht. Fehlt eine Statusmeldung, z.B. beim Defekt einer Meldeeinheit, so muß die Zentrale ebenfalls darauf reagieren. Hier gibt es wieder die folgenden Möglichkeiten:

a) bei unscharfer Anlage kann ein Piepston oder optischer Anzeiger generiert werden.

b) bei scharf geschalteter Anlage muß eine Information, z.B. zu einem Wachunternehmen, weitergeleitet werden. Das Wachunternehmen kann auch mit dieser Information nicht viel anfangen. Hier müßte der Fachrichter, der Installateur der Anlage, informiert werden, um einen evtl. Fehler melderseits festzustellen und zu beheben. Bei scharf geschalteter Anlage kann aber der Errichter in das Haus nicht hinein, da üblicherweise die Errichter keine Schlüsselgewalt haben. Auch hier könnte aber der Grund für das Fehlen einer Statusmeldung das Anliegen eines Fremdrägers gleicher Frequenz (siehe Punkt 4 und Punkt 1) sein, so daß nicht unbedingt von einem Defekt eines Teils ausgegangen werden kann.

Aus der US-PS 4,511,887 ist gleichfalls bekannt, daß zur Abfrage des Status der einzelnen Melder zusätzlich zu dem Sender in den Meldern ein Empfänger integriert wird, der Signale von der Zentrale als Anforderung erkennt, seinen Status über seinen Sender an die Zentrale abzugeben. Die Zentrale kann dann aus dem ankommenden Statussignal des Melders mit Hilfe einer in der Zentrale integrierten Signalfeldstärkeerkennung die Signalfeldstärke des Melders detektieren und

anzeigen. Es ist in dieser Druckschrift allerdings nicht ausgeführt, ob die Zentrale nach Abfrage einer Statusmeldung und Nichterhalt einer Antwort beispielsweise eine Störungsmeldung generiert. Die Auswertung des Signalfeldstärkewertes ausschließlich aus den Melderdaten zeigt nicht auf, ob gleichzeitig ein Träger gleicher Frequenz aufliegt, der die Signalfeldstärke evtl. mindert.

5) Bei Funkalarmanlagen, die eine Batterieüberwachung melderseits integriert haben, wird diese Batterieüberwachung teilweise nur am Melder selbst angezeigt, teilweise ebenfalls per Funkstrecke an die Zentrale weitergeleitet. Auch hier besteht die Möglichkeit, gemäß Punkt 1, der Blockung dieses Informationssignals, wobei das Informationssignal, wenn nur kurzzeitig, also mit einem Funkimpuls abgesendet, ganz verloren gehen kann, wenn ein Fremdräger aufliegt. Andererseits - wenn das Informationssignal als Dauersignal gesendet wird - ist die Funktion des Melders nach einigen Stunden gänzlich außer Betrieb, da durch das Dauersenden des Signals die Batterie erschöpft ist.

6) Bei den Funkalarmanlagen, die mit Sender und Empfänger in den einzelnen Meldern arbeiten, ist es notwendig, eine ausreichend dimensionierte Spannungsversorgung für die Betriebsbereitschaft, zumindestens des Empfängers und der Auswerteschaltung, bereitzustellen. Da der Empfänger zu viel Strom im Betriebszustand benötigt, ist bei diesen Anlagen ein Batteriebetrieb nicht möglich.

Insbesondere wegen der gegebenen Manipulationsmöglichkeit von außen sowie der Möglichkeit der Blockung der Funkstrecke durch Fremdsender entsprechen bekannte Funkalarmanlagen nicht den VdS-Richtlinien.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Funkalarmanlage anzugeben, welche die beschriebenen Nachteile bekannter Systeme nicht aufweist. Bei dem erfindungsgemäßen System soll eine Manipulation von außen, insbesondere mit baugleichen Sendern und eine gewollte oder ungewollte Blockung einer Übertragung von einem Funksender zur Alarmzentrale bzw. von der Alarmzentrale zu einer Alarmierungseinrichtung nicht oder nur unter ganz erschwerenden Umständen möglich sein. Weiterhin sollen sämtliche Komponenten (mit Ausnahme der Alarmzentrale), insbesondere die Meldeeinheiten, mit Sender und Empfänger mit einer handelsüblichen Batterie zu betreiben sein.

Gelöst wird die Aufgabe durch die Funkalarmanlage gemäß dem Anspruch 1. Weitere vorteilhafte Weiterbildungen sind in den Unteransprüchen angegeben.

Erfindungsgemäß ist demnach vorgesehen, daß die Meldeeinheiten jeweils für dieselbe Meldung wenigstens zwei Funksignale abstrahlen, die eine unterschiedliche Trägerfrequenz aufweisen und in Datentelegrammen fest vorgegebener Kodierung verschlüsselt sind, daß in der Empfänger-
 5 einheit der Zentraleinheit eine Vorrichtung vorgesehen ist, welche die Feldstärke jedes empfangenen Funksignals erfaßt, die Datentelegramme auf Zugehörigkeit der sie abgebenden Meldeeinheiten zu der Anlage analysiert, im Falle der Feststellung eines ungültigen Datentelegramms den Wert der empfangenen Feldstärke des betreffenden Funksignals mit einem vorgegebenen Mindestwert vergleicht und bei Überschreiten dieses Wertes um
 10 einen vorgebbaren Betrag und nach Überschreiten einer bestimmten Zeitdauer, die vorzugsweise ca. 10 sec. beträgt, eine Warnanzeige auslöst. Hintergrund dieser Sicherungsmaßnahme ist, daß die Meldesignale der jeweiligen Sendermodule mit den dazugehörigen Feldstärken in der Zentraleinheit abgespeichert werden können, so daß die mindestens ankommenden gültigen Feldstärken bekannt sind. Es kann daher von der Vorrichtung in der Zentraleinheit entschieden werden, ob die ankommende Feldstärke mit einem ungültigen Datentelegramm stark genug ist, um eine evtl. gültige Meldung der Sendermodule zu blocken. Wenn also ein ungültiges Datentelegramm empfangen wird, wird in der Vorrichtung entschieden, ob die zugehörige
 20 Feldstärke den Mindestwert eines gültigen Funksignals überschreitet. Bejahendenfalls wird eine Warnanzeige ausgelöst.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform ist vorgesehen, daß die besagte Vorrichtung bei Feststellung der Ungültigkeit aller empfangenen Datentelegramme sowie bei Überschreiten der Mindestwerte der Feldstärken, die wie beschrieben abgespeichert sind, jedes Funksignals um den vorgebbaren Betrag Alarm auslöst. In diesem Falle ist nämlich die gesamte Funkanlage betriebsunfähig.

Eine Blockung einer Übertragungsstrecke von einem Melder mit einer Sendereinheit, die wenigstens zwei Funksignale abgibt, zu der Zentraleinheit wird also dadurch vermieden, daß mehrere Sender-Empfänger-Paare mit unterschiedlicher Frequenz eingesetzt werden, so daß auch bei Unterbrechung oder Störung einer Sender-Empfänger-Strecke die anderen Sender-Empfänger-Strecken weiterhin in Betrieb bleiben. Die Wahrscheinlichkeit der gewollten oder ungewollten Blockung einer Übertragungsstrecke nimmt drastisch ab mit steigender Anzahl der eingesetzten Sender und Empfängermodule in der Meldeeinheit bzw. in der Zentraleinheit.

Eine gewollte Manipulation von außen wird dadurch verhindert, daß die Meldeeinheiten jeweils mindestens zwei Sender und zwei Empfänger auf-

weisen und daß, nachdem eine Meldeeinheit über die Sender ihre Signale an die Zentrale abgegeben hat, von der Zentrale aus an die Meldeeinheit die Aufforderung kommt, diese Meldung noch einmal zu bestätigen. Die Sicherheit kann hier noch zusätzlich erhöht werden, in dem die mindestens zwei Funksender, die jeder Meldeeinheit zugeordnet sind, unterschiedlich codiert werden. Die Sicherheit erhöht sich dadurch bei einer 10-Bit-Codierung eines jeden Senders um den Exponent 10 für jeden zusätzlichen Sender.

Ein Batteriebetrieb der Meldeeinheiten wird dadurch erreicht, daß die gesamten in der Meldeeinheit befindlichen Schaltungen sowie die Empfänger und die Sender erst bei Eintritt eines Ereignisses aktiviert werden. Bei Eintritt eines Meldeereignisses wird die Spannungsversorgung für die Schaltung und die Sender über ein meldereigenes, am Melderausgang befindliches Relais zugeschaltet. Die den Empfängern zugehörige Schaltung wird mittels mindestens eines HF-Detektors bei einem ankommenden Eingangssignal zugeschaltet. Der mindestens eine HF-Detektor überwacht die Signalenergie, die an der Antenne anliegt. Wird von den Empfängern und der nachgeordneten Schaltung festgestellt, daß dies ein gültiges Signal ist (in der Regel handelt es sich bei gültigen Eingangssignalen um die Aufforderung von der Zentrale, eine Statusabgabe oder eine Signalwiederholung durchzuführen), werden die Sender aktiviert. Wird jedoch festgestellt, daß ein ungültiges Signal anliegt, schaltet die nachfolgende Schaltung sich selbst und die Empfänger sofort von der Spannungsversorgung ab. Da ein permanent anliegender Fremdtträger permanent an der Antenne eine Signalenergie hervorruft, würde der oder die HF-Detektoren ebenfalls permanent die Schaltung in Betrieb nehmen und somit eine baldige Erschöpfung der Spannungsquelle bewirken. Um dies zu vermeiden, ist dem oder den HF-Detektoren vorteilhaft je ein Dynamisierungsglied vorgeschaltet, welches nur bei neu ankommenden Eingangssignalen die Schaltung in Betrieb nimmt bzw. die Spannungsversorgung zuschaltet.

Zusätzlich ist in einer weiteren Ausführungsform vorgesehen, die Meldeeinheiten mit einer doppelten Batterieüberwachung vorzusehen. Dies bedeutet, daß zwei Schwellen der Batteriespannung überwacht werden, wobei bei Unterschreiten der ersten Schwelle dann ein Signal ausgelöst wird, wenn die Batterie noch ca. 2 - 3 Wochen die Funktion der betreffenden Meldeeinheit gewährleistet. Bei Unterschreiten der Versorgungsspannung unter die zweite, niedrigere Schwelle wird ein Funksignal ausgesendet, aufgrund dessen die Zentrale erkennt, daß die Batterie leer ist und ein Alarmsignal oder ein Scharfsschalten der Anlage verhinderndes Signal generiert. Die Alarmzentrale

kann hierfür so aufgebaut sein, daß bei der ersten ankommenden Batteriemeldung ein Zeichen gesetzt wird, z.B. eine Leuchtdiode an der Zentrale oder eine Anzeige im Display, so daß der Betreiber rechtzeitig auf die in baldiger Zukunft erschöpfte Batterie aufmerksam gemacht wird. Hintergrund dieser Maßnahme ist, daß bei einer Störungsmeldung - und dies ist in bekannten Anlagen mit einer einmaligen Batteriemeldung der Fall - der Betreiber nicht mehr in der Lage sein darf, die Anlage scharf zu schalten. Darüber hinaus kann nicht vorausgesetzt werden, daß der Betreiber die passende Ersatzbatterie vorrätig hat. Durch die erfindungsgemäße Maßnahme der Überwachung von zwei Schwellwerten ist sichergestellt, daß eine ausreichende Zeitspanne nach Eingang der Meldung des Unterschreitens der ersten Schwelle zum Batteriewechsel gegeben ist, da der Betreiber in der Lage ist, die Anlage bis zur Meldung des Unterschreitens der zweiten Schwelle scharf zu schalten.

Die erfindungsgemäße Funkanlage wird anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert. Hierbei zeigt:

Figur 3: Das Prinzip des melderseitigen Senderaufbaus und das Prinzip des Empfängerbaus in der Zentraleinheit der Alarmanlage,

Figur 4: weitere Einzelheiten einer Sender- und einer Empfängereinheit, und

Figur 5: ein Prinzipschaltbild einer Meldeeinheit mit Sender- und Empfängerbauteil sowie mit einem, dem Empfänger vorgeschalteten HF-Detektor.

Die dargestellten Schaltungen lassen sich in einer Funkalarmanlage mit den Einheiten, wie sie bereits anhand der Figur 1 erläutert worden ist, realisieren.

Figur 3 zeigt beispielhaft den Aufbau eines Sendermoduls eines Melders 1, beispielsweise eines Infrarot-Bewegungsmelders. Innerhalb eines vorteilhafterweise aus Metall bestehenden Gehäuses 27 ist eine Steuerelektronik 2 angeordnet, welche mit Signalen vom Melder 1 über Leitungen 3 angesteuert wird. Diese Informationen werden von der Steuerelektronik 2 über eine Leitung 4 an eine Modulationsstufe 5 weitergeleitet, wobei gleichzeitig von einer festverdrahteten Kodierungsstufe 6 deren Kodierung von der Modulationsstufe 5 übernommen und zu einem gemeinsamen Datentelegramm verarbeitet und schließlich an die Sendeeinheit 7 weitergeleitet wird. Eine Spannungsversorgung 8 versorgt alle Komponenten des Modul, wobei die Spannung der Spannungsversorgung 8 ständig von einer Spannungsüberwachungseinheit 9 überprüft wird. Die Sendeeinheit sendet alle Informationen an die Empfängerstufe in der Alarmzentrale. Die Empfängerstufe besteht aus einer

Empfängereinheit 10, der die ankommenden Funksignale an eine Demodulationsstufe 11 weitergibt, von wo aus die Datentelegramme in der Auswertestufe 12 für Datentelegramme anhand der dem jeweiligen Melder 1 zugeordneten Kodierung auf Gültigkeit - oder Ungültigkeit - überprüft werden und in der gleichzeitig der Informationsgehalt der übermittelten Schaltzustände an die Schnittstelle 13 weitergeleitet wird. Die Schaltzustände enthalten Information hinsichtlich des momentanen Zustands jedes Melders. Eine zentrale Steuerung 14 übernimmt die anliegende Information von der Schnittstelle 13 und gibt sie zur weiteren Verarbeitung an eine Verarbeitungsstufe 15 bzw. zur Anzeige 16 weiter. Die Empfängereinheit 10, die Demodulationsstufe 11 und die Auswertestufe 12 für die Datentelegramme sind vorzugsweise in einem metallischen Gehäuse 17 angeordnet, um elektromagnetische Störeinflüsse zu vermeiden.

Figur 4 zeigt weitere Einzelheiten der Sender- und der Empfangsmodule.

Jede Sendeeinheit 22 besteht aus mehreren Sendern a bis n, welche mit unterschiedlicher Trägerfrequenz Signale aussenden. Die ausgesendeten Signale sind kodiert. Die Kodierungen erhalten die Sender a bis n aus einer ebenfalls n-stufigen Modulationsstufe, die der Sendereinheit 22 vorgeschaltet ist. Die Modulationsstufe 21 prägt den Signalen Kodierungen auf, welche sie aus der ihr vorgeschalteten n-stufigen Kodierungsstufe 20 erhält. Der Kodierung werden darüber hinaus Schaltzustände über eine Leitung 28 hinzugefügt. Die Sendeeinheit 22 sendet also n Funksignale, die von jeweils unterschiedlicher Frequenz und jeweils unterschiedlich kodiert sind. Gemäß einer vereinfachten Ausführungsform ist es möglich, allen n Funksignalen dieselbe Kodierung zu verleihen.

Auf der Empfängerseite ist eine n-stufige Empfängerstufe 23 vorgesehen, welche die n Funksignale der Sendereinheit 22 empfängt. Jedem Empfänger a bis n ist in einer Demodulationsstufe 24 an den Modulator a bis n zugeordnet. Die demodulierten Signale werden über eine Leitung 29 im vorliegenden Ausführungsbeispiel zeitlich verschoben der Auswertestufe 12 für Datentelegramme gemäß Figur 3 zugeführt.

Neben der Zuführung der empfangenen Funksignale a bis n zur Demodulationsstufe 24 werden die Empfangssignale einem Analog/Digitalwandler 25 zugeleitet. Dieser gibt die gewandelten Signale an eine Auswerteeinheit 26. Dieser Aufbau gestattet die Überwachung der empfangenen Feldstärke der einzelnen Funksignale a bis n. In der Auswerteeinheit 26 wird überprüft, ob die zu den einzelnen Funksignalen a bis n gehörigen Datentelegramme gültig oder ungültig sind, das heißt also, ob sie von einer zu der Funkalarmanlage gehörigen Einheit stammen oder nicht. Stellt sich bei der Überprü-

fung heraus, daß ein Datentelegramm ungültig ist, wird die Feldstärkengröße herangezogen zur Feststellung, ob eine Funkstörung vorliegt. Hierzu sind die Meldungen der jeweiligen Sender a bis n mit den dazugehörigen Feldstärken in der Auswerteeinheit 26 abgespeichert, so daß die mindestens ankommenden gültigen Feldstärken bekannt sind. Demnach kann entschieden werden, ob die empfangene Feldstärke eines empfangenen Funksignals mit einem ungültigen Datentelegramm stark genug ist, um eine gültige Meldung der Sender zu blocken. Überschreitet eine solche Feldstärke den abgespeicherten Wert für Feldstärken von Signalen mit einem gültigen Datentelegramm, kann dies in der Anzeigevorrichtung angezeigt werden. Die Auswerteeinheit 26 ist darüber hinaus so ausgebildet, daß sie bei der Feststellung, daß sämtliche ankommenden Datentelegramme ungültig sind und alle Feldstärken den besagten Mindestwert für eine vorgegebene Zeitdauer überschreiten, Alarm auslöst, da in diesem Falle die Alarmanlage funktionsuntüchtig ist.

Figur 5 zeigt beispielhaft den Aufbau einer Meldereinheit 1, z.B. eines Bewegungsmelders. Vorteilhafterweise befindet sich die gesamte Meldereinheit in einem Metallgehäuse 56, wobei jedoch der Melder 73 sich auch außerhalb dieses Gehäuses befinden kann. Im Grundzustand ist die Empfängereinheit 63, die aus wenigstens zwei Empfängern für unterschiedliche Trägerfrequenzen besteht, sowie der Prozessor oder die Schaltungselektronik 61 sowie die Sendeeinheit 62, die aus wenigstens zwei Sendern mit unterschiedlichen Trägerfrequenzen besteht, spannungslos dadurch, daß die Schaltelemente 53 und 54 die Spannungszufuhr durch geöffneten Schalter unterbrochen haben. Weiterhin befindet sich der Sende-Empfangsschalter 65 in Position "Empfang".

Wird jetzt vom Melder 73 oder von der Batterieüberwachung 64 ein Ereignis registriert, so werden die Signalausgänge C', D' oder E' im Falle eines Meldeereignisses bzw. Signalausgänge A' oder B' im Falle eines Batterieüberwachungs-Ereignisses dem Prozessor 61 über Leitungen 69 zugeführt. Gleichzeitig wird der Prozessor 61 über den oder die Signalausgänge A bis E an die Versorgungsspannung der Batterie 50 gelegt. Dies veranlaßt den Prozessor 61, über die Leitung 60 das Schaltelement 54 zu schließen und somit die Sendeeinheit 62 ebenfalls mit Spannung zu versorgen. Die Information wird entsprechend funktechnisch vorbereitet an die Sendeeinheit 62 weitergegeben, wobei vor der Weitergabe des Signals an die Sender der Prozessor 61 über eine Leitung 72 den Sende- und Empfangsschalter 65 auf "Senden" schaltet, so daß anschließend die Sendeeinheit über Leitung 70 zum Sende-Empfangsschalter 65 und weiter zur Antenne 55 ihre Signale abgeben

kann. Da die Signalausgänge vom Melder bzw. von der Batterieüberwachung nur sehr kurz die notwendige Spannungsversorgung zuschalten, verfügt der Prozessor über eine eigene Ankopplung 71 zur Batterie 50, die er solange aufrecht erhält, bis die Sendeeinheit über die Antenne 55 die Datentelegramme abgesendet hat. Erst dann wird über die Leitung 60 sowie das Schaltelement 54 die Stromversorgung für die Sendeeinheit abgeschaltet, danach über Leitung 72 der Sende- und Empfangsschalter 65 wieder auf "Empfang" geschaltet. Der Prozessor 61 wartet nun für eine bestimmte Zeitdauer auf die Anforderung der Zentraleinheit, das zuvor abgegebene Signal zu wiederholen und somit zu bestätigen. Wird kein Anforderungssignal empfangen, veranlaßt der Prozessor 61 die Sendeeinheit 62, solange dieses Signal auszusenden, bis die Anforderung der Zentraleinheit empfangen wird. Nach Empfang dieses Signals schaltet sich der Prozessor 61 über Spannungsankopplung 71 selbst ab. Wird ein Funksignal von der Antenne empfangen, ausgesendet entweder von der Alarmzentrale oder es liegt der Fall eines Fremdträgers gleicher Frequenz vor, so wird über den Sende- und Empfangsschalter 65 aus dem anliegenden Signal in dem Dynamisierungsglied 75 ein Impuls hergestellt, der vom HF-Detektor 51 in der Weise ausgewertet wird, daß dieser über Leitung 80 das Schaltelement 53 schließt und somit die Spannungsversorgung für die Empfängereinheit 63 und den Prozessor 61 zuschaltet. Nach Zuschalten der Spannungsversorgung 50 kann die Empfängereinheit 63 das ankommende Datensignal über Leitung 82 dem Prozessor zuführen. Der Prozessor 61 entscheidet dann, ob es sich um ein gültiges Datentelegramm handelt oder nicht. Im ersteren Fall wird die Sendeeinheit 62 über Leitung 60 aktiviert, vorher über Leitung 72 der Sende- und Empfangsschalter 65 umgeschaltet auf Sendebetrieb und dann wird die Sendeeinheit angewiesen, vom Prozessor vorbereitete Datentelegramme an die Zentrale abzusenden. Im zweiten Fall, wenn es sich um ein ungültiges Datentelegramm handelt, ist der Prozessor so programmiert, daß er über Leitung 83 das Schaltelement 53 bzw. dessen Schalter öffnet und somit die Stromzufuhr bzw. die Spannungsversorgung für die Empfängereinheit 63 und den Prozessor 61 abschaltet. Gibt der Melder 73 ein Alarmsignal über die Informationsleitung 69 an den Prozessor ab, und wird diese Information weiter über den Prozessor 61 und die Sendeeinheit 62 zur Alarmzentrale weitergeleitet, und befindet sich die Alarmzentrale in scharfem Zustand, so wird die Alarmzentrale die Meldeinheit 1 auffordern, die abgegebene Information noch einmal zu bestätigen. Der Prozessor 61 wird also jetzt über die Empfangsseite aufgefordert, die Sendeeinheit 62 nochmals zur gleichen Informationsabgabe zu akti-

vieren. Da mit der erneuten Anforderung von seiten der Zentrale von dieser ebenfalls die Information ihres Scharfzustandes mitgeschickt wurde, weiß der Prozessor jetzt, daß er über die Leitung 77 die Memory-Anzeige 78 des Melders 73 ansteuern muß. Gleichzeitig geht eine Bestätigung des Signals über die Sendeeinheit 62 zur Empfangszentrale, die daraufhin Alarm auslöst.

Patentansprüche

1. Funkalarmanlage, bestehend aus einer Zentraleinheit mit einer Empfängereinheit zum Empfangen von Funksignalen von Meldeeinheiten in Form von Datentelegrammen, die jeweils ein Ereignis repräsentieren, wobei die Empfängereinheit so auf die Funksignale abgestimmt ist, daß sie nur Datentelegramme von zu der Anlage gehörigen Meldeeinheiten verarbeiten kann, um einen Alarm oder eine Funktion auszulösen,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Meldeeinheiten (1) jeweils für dieselbe Meldung wenigstens zwei Funksignale abstrahlen, die eine unterschiedliche Trägerfrequenz aufweisen und in Datentelegrammen fest vorgegebener Kodierung verschlüsselt sind, daß in der Empfängereinheit der Zentraleinheit eine Auswerteeinheit (26) vorgesehen ist, welche die Feldstärke jedes empfangenen Funksignals erfaßt, die zugehörigen Datentelegramme auf Zugehörigkeit der sie abgebenden Meldeeinheiten zu der Anlage analysiert, im Falle der Feststellung eines ungültigen Datentelegramms den Wert der empfangenen Feldstärke des betreffenden Funksignals mit einem vorgegebenen Mindestwert vergleicht und bei Überschreiten dieses Mindestwertes um einen vorgebbaren Betrag, wobei dieser Betrag für eine bestimmte Zeitdauer überschritten sein muß, eine Warnanzeige auslöst.

2. Funkalarmanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Auswerteeinheit (26) bei Feststellen der Ungültigkeit aller empfangenen Datentelegramme sowie bei Überschreiten des Mindestwertes der Feldstärken jedes Funksignals um den vorgebbaren Betrag Alarm auslöst.
3. Funkalarmanlage nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Zentraleinheit zusätzlich wenigstens zwei Sender zum Ausenden von Signalen zur Statusabfrage jeder Meldeeinheit (1) aufweist, daß jede Meldeeinheit (1) jeweils mindestens zwei eine Sende-

einheit (62) bildende Sender und mindestens zwei eine Empfängereinheit (63) bildende Empfänger aufweist mit einer auf Anforderung durch Schaltelemente (53, 54) an deren aktiven Bauteile legbaren, netzunabhängigen Spannungsquelle (50), wobei das Einschalten der Spannungsquelle (50) und damit das Aktivieren der Sende- und Empfängereinheiten (62, 63) durch mindestens einen der Antenne (55) nachgeschalteten HF-Detektor (51) erfolgt, derart, daß die von den Sendern der Zentraleinheit abgestrahlte und von der Empfängereinheit (63) der Meldeeinheit (1) empfangene Sendeenergie den Schaltzustand des HF-Detektors ändert, welcher seinerseits die Schaltelemente (53, 54) ansteuert.

4. Funkalarmanlage nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Antenne (55) der Meldeeinheit (1) und dem HF-Detektor (51) ein Dynamisierungsglied (75) geschaltet ist.
5. Funkalarmanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 4, gekennzeichnet durch zwei Schwellwertvergleicher, welche die Versorgungsspannung der Meldeeinheiten mit zwei unterschiedlichen Schwellwerten vergleichen, wobei die Meldeeinheit beim Unterschreiten der Spannung unterhalb des einen, höheren Schwellwertes ein erstes Funksignal und beim Unterschreiten des zweiten, niedrigeren Schwellwertes ein zweites, Alarm auslösendes oder eine Scharfschaltung der Anlage verhinderndes Funksignal zur Zentraleinheit sendet.

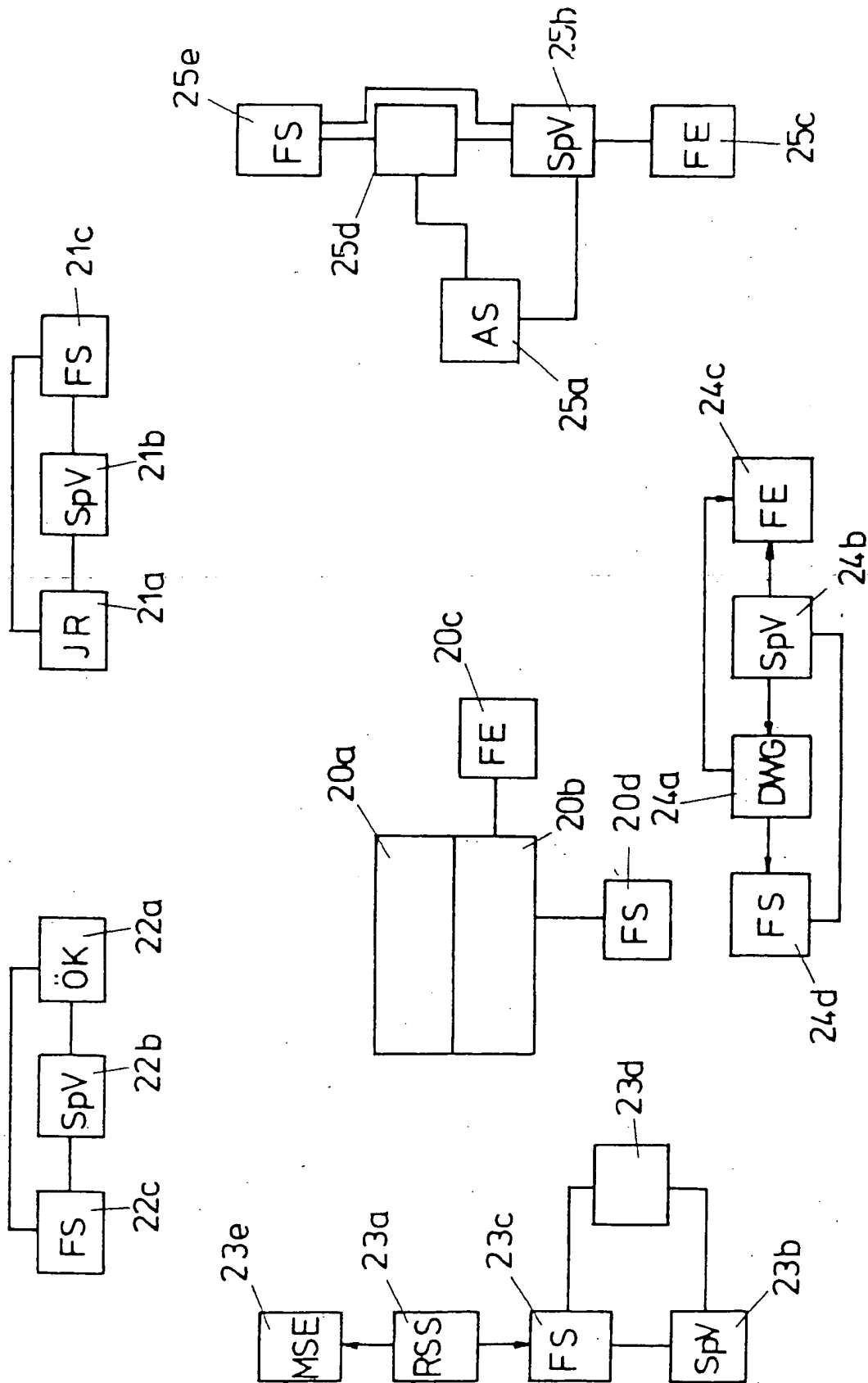


FIG. 1

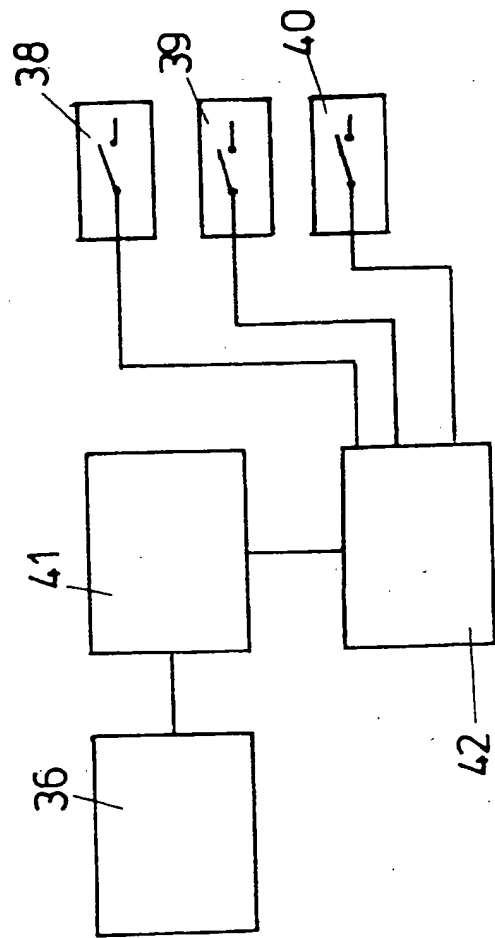
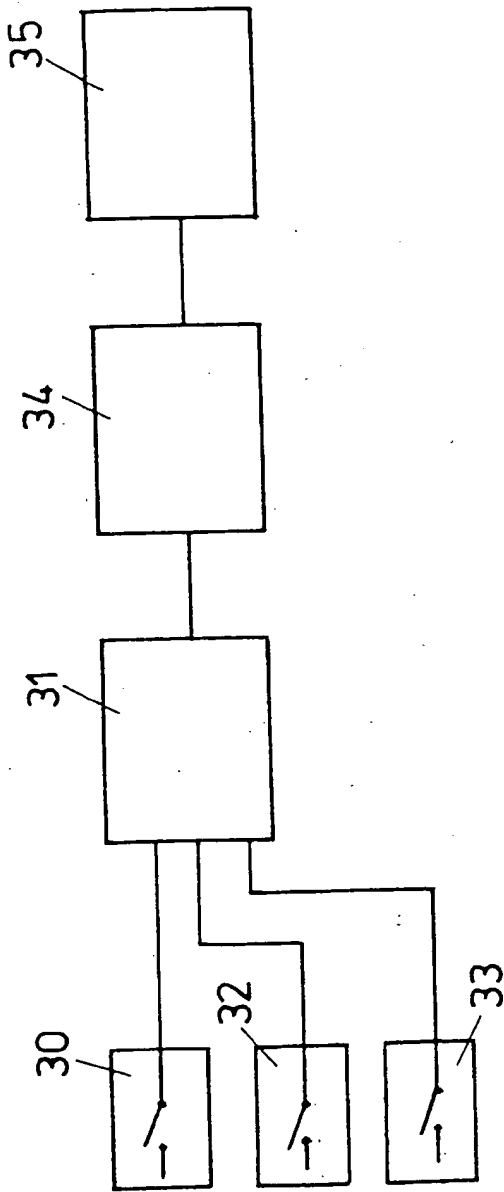


FIG. 2

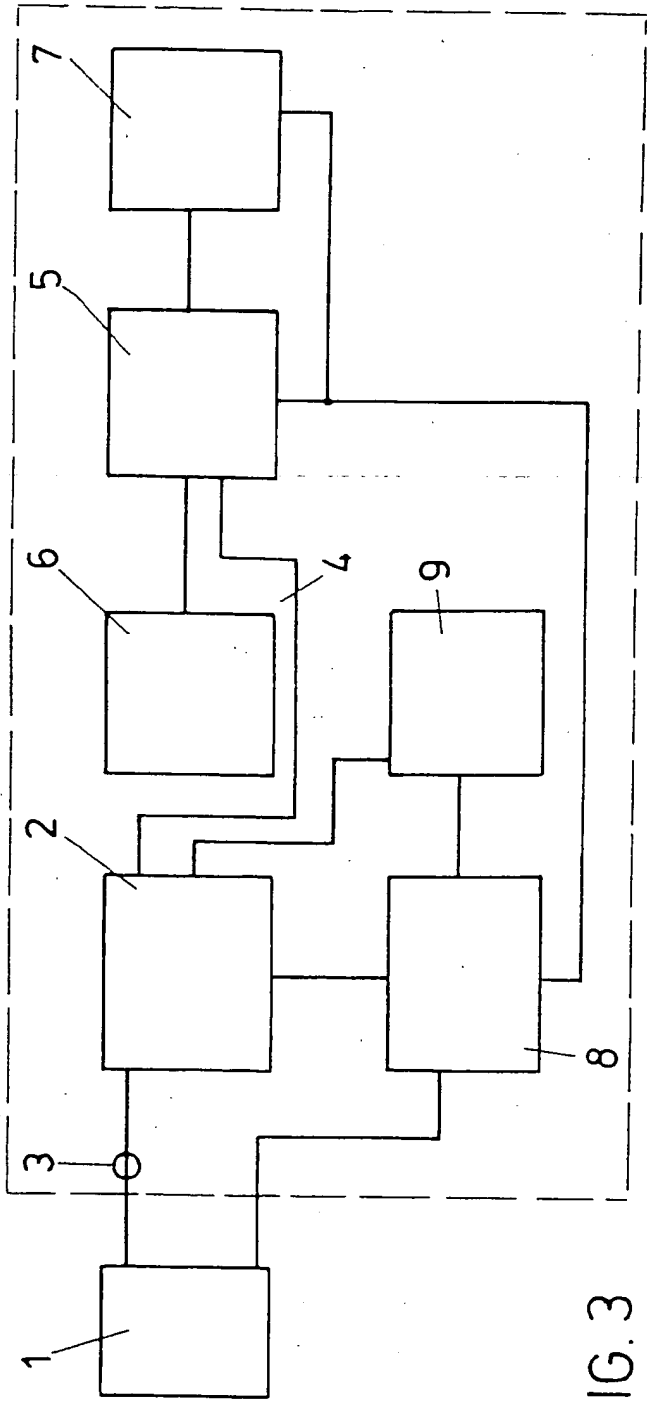
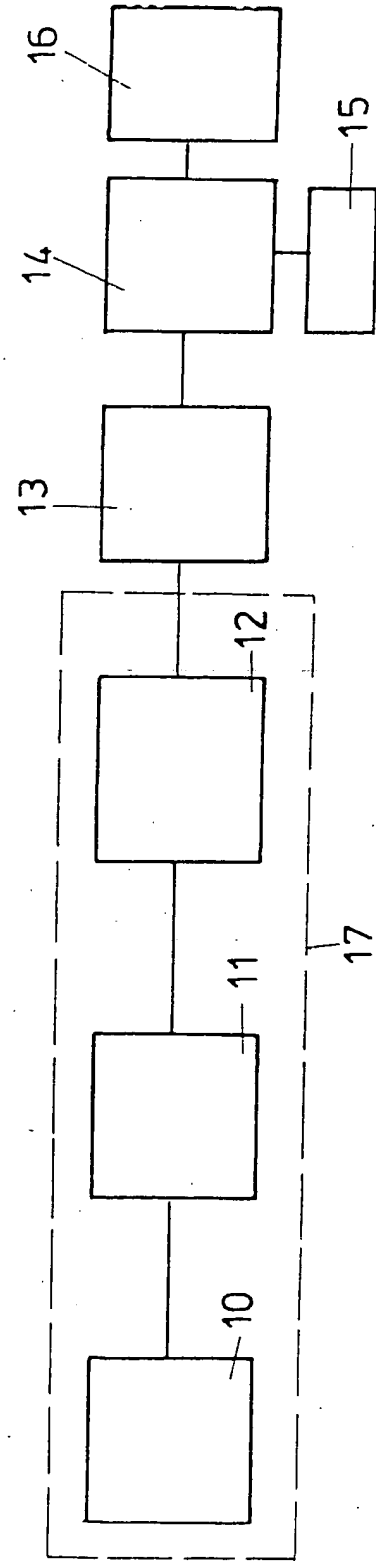


FIG. 3



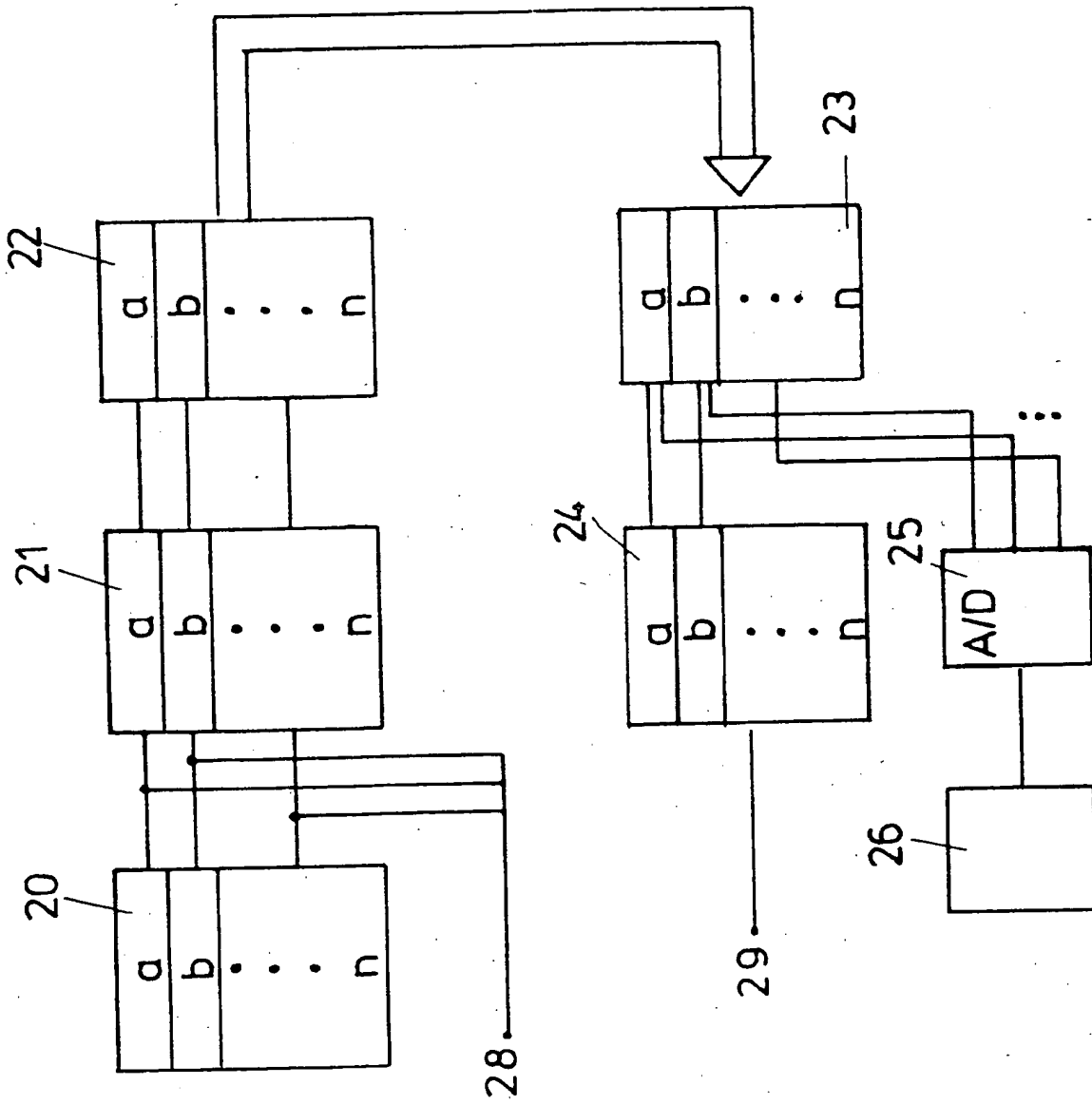
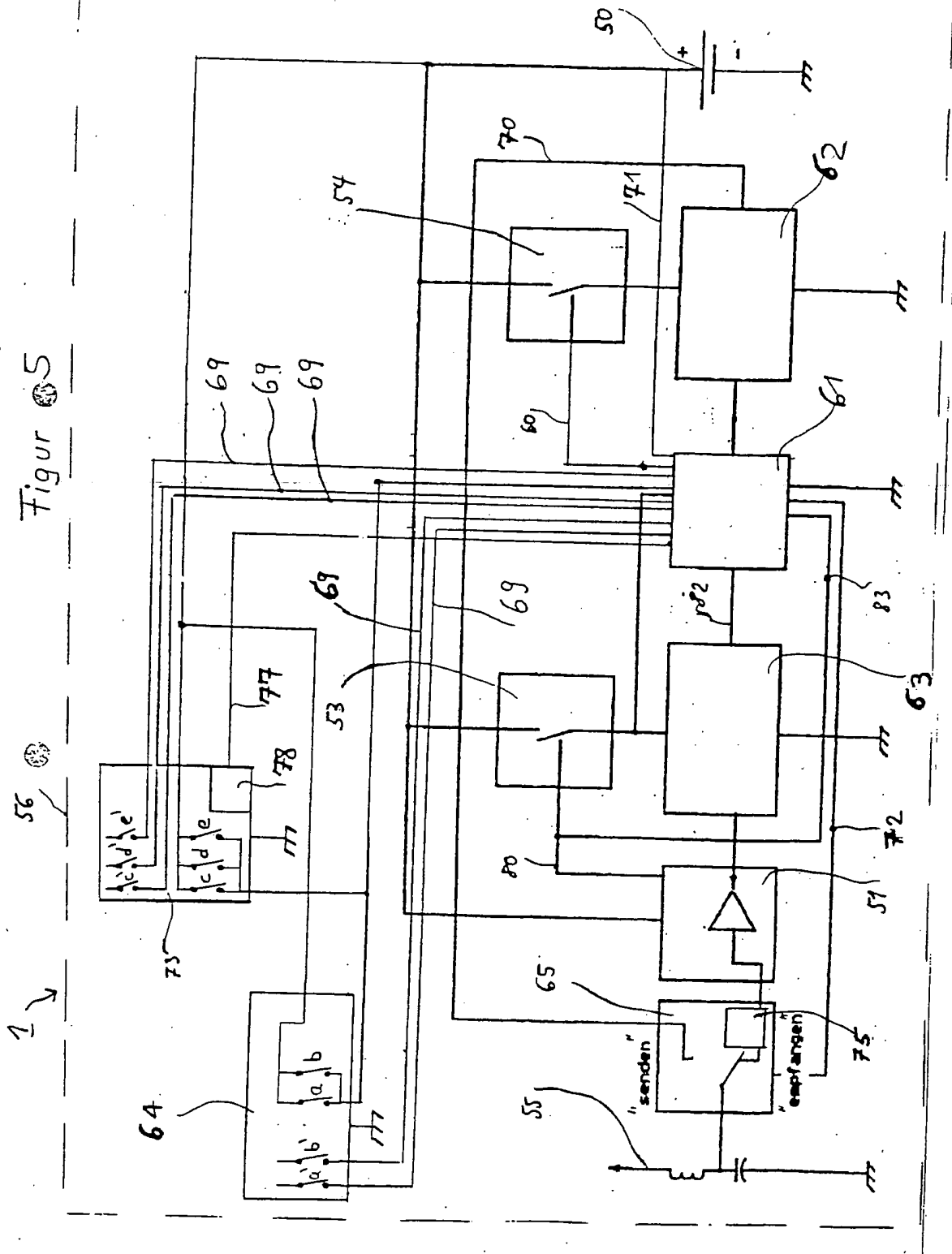


FIG. 4

Figur 5



THIS PAGE BLANK (USPTO)